



RAPPORT DE MISSION EN HAÏTI

Jean-François VAYSSIERES

UR Hortsys

CIRAD

RAPPORT DE MISSION EN HAÏTI

03 - 17 novembre 2013

Jean-François Vayssières

OBJECTIFS DE LA MISSION

Global : Encadrement de Daniel JEAN-PIERRE, doctorant haïtien sur « Diversité végétale et production fruitière en Haïti : implications sur l'écologie des mouches des fruits (Tephritidae) nuisibles au manguier et sur la gestion intégrée de leurs populations ».

Spécifiques :

- entretiens avec les personnes encadrant Daniel en Haïti ;
- visites de terrain (connaissance du milieu, entretiens avec les producteurs locaux, etc) ;
- visite de la structure d'accueil de Daniel à Camp-Perrin (ORE - département du sud) ;
- visite de la structure d'accueil de Daniel à Jacmel (DDA - département du sud-est) ;
- discussions sur les activités et protocoles mis en œuvre au niveau de la thèse ;
- entretiens et visites de terrain avec le stagiaire Johnny AMBROISE (zone de Jacmel) ;
- point sur les problèmes rencontrés par Daniel et propositions diverses ;
- conférence sur la problématique mouches des fruits et la méthodologie IPM ;
- contraintes et perspectives de la filière mangue dans le sud d'Haïti ;
- synthèse de la mission et principales recommandations.

DEROULEMENT DE LA MISSION

- dimanche 03 novembre : départ de Cotonou, arrivée à Paris RCDG ;
- lundi 04 novembre : départ de Paris Orly, arrivée à Port au Prince via Point à Pître ;
- mardi 05 novembre : entretiens au SCAC (Ambassade de France), premières discussions avec Daniel ;
- mercredi 06 novembre : entretiens au Ministère de l'Agriculture (DPV/PS), à la Faculté d'Agronomie et de Médecine Vétérinaire (FAMV) et au Centre de Recherche et de Développement Agricole (CRDA), trajet Port au Prince – les Cayes (sud) ;
- jeudi 07 novembre : visites de vergers de manguiers des Cayes, de Camp-Perrin (sud) et entretien avec les planteurs; visites des pièges à mouches des fruits de cette zone et récupération des mouches des fruits capturées ; visite ONG O.R.E. à Camp-Perrin ;
- vendredi 08 novembre : suite des visites de vergers de manguiers de Camp-Perrin et entretien avec les planteurs; visites des pièges à mouches des fruits de cette zone et récupération des mouches des fruits capturées ; visite ONG ASPVEFS (sud); visites de vergers de manguiers de la zone de Carrefour-Joute (route les Cayes-Acul) et

entretien avec les planteurs; visites des pièges de cette zone et récupération des mouches des fruits capturées ;

- samedi 09 novembre : visites de vergers de manguiers de la zone d'Aquin (sud) ; trajet les Cayes – Jacmel (via Miragoâne) ; entretien avec le responsable DPV/PS de la zone sud-est à Jacmel ;
- dimanche 10 novembre : bilan avec Daniel à Jacmel sur les activités de la zone sud; visites de terrain avec Daniel, Ricot SCUTT et Johnny AMBROISE dans les vergers de manguiers et d'agrumes (zone de Cayes-Jacmel) ;
- lundi 11 novembre : visites de vergers de manguiers de Cayes-Jacmel (sud-est) et entretien avec les planteurs; visites des pièges à mouches des fruits de cette zone et récupération des mouches des fruits capturées ; conférence au niveau de la DDA-DPV de Jacmel avec une trentaine d'étudiants et de techniciens ;
- mardi 12 novembre : visites de vergers de manguiers de Cyvadier-Jacmel (sud-est) et entretien avec les planteurs; visites des pièges à mouches des fruits de cette zone et récupération des mouches des fruits capturées ; bilan avec Daniel à Jacmel sur les activités de la zone sud-est ;
- mercredi 13 novembre : trajet Jacmel –Port au Prince ; synthèse de la mission avec Daniel et principales recommandations concernant ses activités ; perspectives ;
- jeudi 14 novembre : trajet Port au Prince - Point à Pître – Paris Orly ;
- vendredi 15 novembre : visite au Museum National d'Histoire Naturelle de Paris ;
- samedi 16 novembre : visite au niveau de librairies et bibliothèque ;
- dimanche 17 novembre : trajet Paris RCDG – Cotonou.

PRINCIPALES PERSONNES RENCONTREES

- Mme Jacqueline COULON-MONTEIL..... Attachée de Coopération chargée du Développement (Ambassade de France),
- M. Allain MONCOEUR..... Chargé de mission Aide Alimentaire (Ambassade de France),
- Mme Marie-Eunide ALPHONSE..... Directrice du CRDA,
- M. Ophny Nicolas CARVIL..... Vice-Doyen à la Recherche (FAMV),
- M. Emmanuel PROPHETE..... Directeur du S.N.S. (MARNDR),
- M. Guito LAUORE..... Directeur de la D.P.V. (MARNDR),
- Mme Monique FINNIGAN..... Directrice ONG - O.R.E.,
- M. Eliasaint MAGLOIRE..... Agronome ONG - O.R.E.,
- M. Willio Jacques PIERRE..... responsable A.S.P.V.E.F.S.,
- M. Pierre Wilson ALLUME..... secrétaire général A.S.P.V.E.F.S.,
- Et de nombreux planteurs du département du sud,
- M. Ricot SCUTT..... Agronome et responsable DPV de la zone sud-est,
- M. Johnny AMBROISE..... stagiaire de Daniel (zone de Jacmel),
- Et de nombreux planteurs du département du sud-est.

PLAN

RESUME DE LA MISSION.....	5
INTRODUCTION.....	6
1. ENTRETIENS A PORT AU PRINCE ET A JACMEL.....	8
2. OBSERVATIONS DE TERRAIN.....	10
2.1. Département du sud	
2.2. Département du sud-est	
3. VISITE DES STRUCTURES D’ACCUEIL.....	14
3.1. Département du sud	
3.2. Département du sud-est	
4. PROBLEMES RENCONTRES PAR DANIEL ET RECOMMANDATIONS	14
4.1. Problèmes rencontrés par Daniel	
4.2. Premières propositions et commentaires	
4.3. Recommandations communes aux deux départements	
4.4. Recommandations plus spécifique au département du sud	
4.5. Recommandations plus spécifiques au département du sud-est	
5. CONFERENCE A LA DDA-DPV / JACMEL.....	18
6. CONTRAINTES ET PERSPECTIVES DE LA FILIERE MANGUE.....	19
7. CONCLUSION.....	21
8. REMERCIEMENTS.....	21
ABREVIATIONS ET ACRONYMES.....	22
LISTE DES PHOTOGRAPHIES.....	23
ANNEXES.....	31-32

RESUME DE LA MISSION

De nombreuses contraintes de production, de transformation et de commercialisation pénalisent la filière mangue en Haïti. Au niveau de la production les principales contraintes concernent les infestations dues aux mouches des fruits (Diptera Tephritidae), le manque d'encadrement technique des planteurs concernant l'itinéraire technique du manguier, l'absence de grands vergers de production.

Une mission d'encadrement et de soutien à Daniel JEAN-PIERRE, thésard inscrit à l'école doctorale Sibaghe (Montpellier SupAgro), a été effectuée du 03 au 17 novembre 2013 en Haïti pour faire le point sur l'état d'avancement de ses différentes activités et sur les problèmes rencontrés par Daniel dans le cadre de sa thèse sur les mouches des fruits (Diptera Tephritidae) associées à la mangue dans deux départements (sud & sud-est).

Des entretiens ont été menés conjointement avec des responsables du SPV (MARNDR), de la FAMV, du CRDA, du SCAC (Ambassade de France) à Port au Prince, des ONG ORE et ASPVEFS à Camp-Perrin, et du SPV (MARNDR) à Jacmel.

Trois zones de production ont été visitées dans le département du sud et trois autres zones de production dans le département du sud-est, y compris les quatre stations retenues pour les observations (2 dans le sud et 2 dans le sud-est). Les visites des deux stations du sud-est ont été effectuées avec Daniel et celles des deux stations du sud ont été effectuées avec Daniel et son stagiaire. Les activités de terrain se déroulent globalement assez bien tant au niveau du piégeage que des collectes de fruits. Un rapport d'activité et les données recueillies depuis le début des expérimentations sont attendus. Des recommandations ont été faites à Daniel et à son stagiaire concernant (a) l'emplacement des pièges et leur service, (b) l'amélioration du stockage et du suivi des fruits au laboratoire. Le suivi de ces recommandations est nécessaire afin d'améliorer la gestion des expérimentations concernant le piégeage des mouches des fruits et celles concernant les échantillonnages, le stockage comme le suivi au laboratoire des fruits collectés sur le terrain.

D'autres recommandations ont été faites également concernant (i) les structures d'accueil des activités de Daniel à Camp-Perrin – Jacmel, (ii) les futures formations à prévoir à court terme au CIRAD, (iii) la prévision de la rédaction de trois articles. Une conférence suivie de discussions sur la problématique mouches des fruits et sur les stratégies de lutte contre ces ravageurs de quarantaine a été donnée à la DDA-SPV de Jacmel avec le personnel concerné de la DDA et de nombreux étudiants.

Un certain nombre de conseils et diverses recommandations d'ordre général ont été donnés à Daniel avant le départ de PaP pour la poursuite des activités et la valorisation des résultats attendus.

Des échantillons de mouches des fruits conservés dans l'alcool ont été rapportés et déterminés : il s'agit de l'espèce *A. obliqua*.

INTRODUCTION

En 2012, l'agriculture représentait 25% du PIB en faisant travailler la moitié de la population active dans ce secteur primaire. Mais l'agriculture haïtienne, développée sur environ 1/3 de l'île, ne couvre qu'un peu plus de 45% des besoins alimentaires du pays. C'est une agriculture dite de subsistance, produite par de petites exploitations, dont les excédents sont commercialisés par les femmes qui ont donc un rôle important dans ce secteur prioritaire. La marqueterie de micro climats de l'île permet une diversification des productions agricoles sur des surfaces majoritairement montagneuses (~20% de plaines seulement). Les cultures vivrières sont encore insuffisantes (~70% des besoins du pays) mais le MARNDR fait des efforts pour renforcer ce secteur. Selon l'enquête par point réalisé par l'USGS, la superficie cultivée (toutes cultures confondues) en Haïti au printemps 2010 était de 550 000 hectares, soit 21 pour cent de la superficie totale du pays. Cette enquête ne donne pas d'indication sur les tendances par rapport à l'année précédente. Cependant, les évaluations faites sur le terrain indiquent une réduction des surfaces emblavées de haricot, maïs et sorgho en raison du retard du démarrage de la saison des pluies ainsi que les effets direct du tremblement de terre près de l'épicentre.

Le maïs est produit à travers les dix départements du pays et dans toutes les zones agro-écologiques sous régime pluvial et irrigué. Il est produit par la grande majorité des producteurs haïtiens. Il est cultivé en association avec des légumineuses, le haricot en particulier. Les principaux départements de production de maïs sont le Sud (plaine des Cayes), la Grand'Anse, le Nord, le Plateau Central et l'Artibonite. En Haïti, on rencontre le mil à chandelle (*Pennisetum glaucum*) produit dans des endroits bien précis du pays et le sorgho grain (*Sorghum bicolor*). Généralement, le sorgho grain est cultivé dans les plaines et mornes sèches et marginales du pays. Il est cultivé principalement dans les départements des Nippes, du Centre et de l'Artibonite. Le riz est cultivé dans les plaines irriguées, particulièrement dans l'Artibonite, la plaine des Cayes et certains périmètres irrigués dans les départements du Nord, Nord-Est et Ouest. Environ 60 pour cent de la production nationale du riz est obtenue dans la Vallée de l'Artibonite. Une superficie estimée de 25 000 ha irrigués (sur 38 000 ha irrigables) est mise en valeur dans la Vallée de l'Artibonite pendant la première saison d'été (la saison humide) dont les repiquages de riz se déroulent de la mi-juin à la mi-juillet. Les tubercules cultivés en Haïti comprennent principalement l'igname et le taro (taro malanga et taro mazombel) cultivés principalement dans les systèmes agro-forestiers de la Grand'Anse, du Nord et d'une partie du Nord-Ouest. La patate douce est cultivée surtout en monoculture en zones de montagnes humides alors que le manioc préfère les zones plus sèches (principalement le Nord-Est) et la pomme de terre est cultivée sur les hauteurs de Port-au-Prince. La banane plantain est cultivée en monoculture, principalement dans les périmètres de l'Arcahaie, Jean-Rabel, Petit-Goâve et la Grand-Rivière du Nord ainsi que la plaine côtière au Nord. Dans les montagnes et mornes humides, la banane plantain est cultivée en association dans les systèmes agro-forestiers à étages, communément appelés 'jardins créoles', en association avec les tubercules, le café et les fruits (avocats, mangues, chadèques, cacao, noix de coco, etc).

En 2007, la production fruitière totale était de 500 000 TM, soit une production per capita d'environ 60 kg. De 2000 à 2005 la production de mangues était estimée à 150 000 TM sur une surface globalisant environ 30 000 ha (LAREHDO). Haïti était le neuvième producteur mondial de mangues en 2007 (FAO, 2007). En 2008, la production de mangues aurait été estimée à 190 000 TM sur une surface globalisant près de 40 000 ha (FAO, 2010). Le potentiel de la mangue est très important en Haïti bien qu'il existe très peu de vergers structurés. Il y a une quinzaine d'années, ont été recensés entre 250 000 et 450 000 manguiers du cv « Madame Francisque » (Courcier, 2000), cv également nommé « Francis ». L'exportation de la mangue fraîche représente un fort potentiel de développement pour le pays. L'apport à l'économie haïtienne de l'exportation du cv Madame Francisque serait passé de 4,66 M \$US (2003) à 7,93 M \$US (2007). Le manguier, bien adapté aux altitudes moyennes (300-400 m) est présent dans tous les départements haïtiens (cf Figure 1) mais ne dépasserait pas une altitude de 1000 mètres. Plus d'une centaine de cultivars aurait été recensée (Bellande et al, 2008) en Haïti. Le cv « Madame Francisque », représentant un peu plus de 15 % de la production totale de mangue haïtienne, est le seul cultivar exporté aux USA. Sur un plan agro-écologique, les départements du sud & sud-est conviennent parfaitement pour le développement de cette filière très importante pour l'économie du pays.

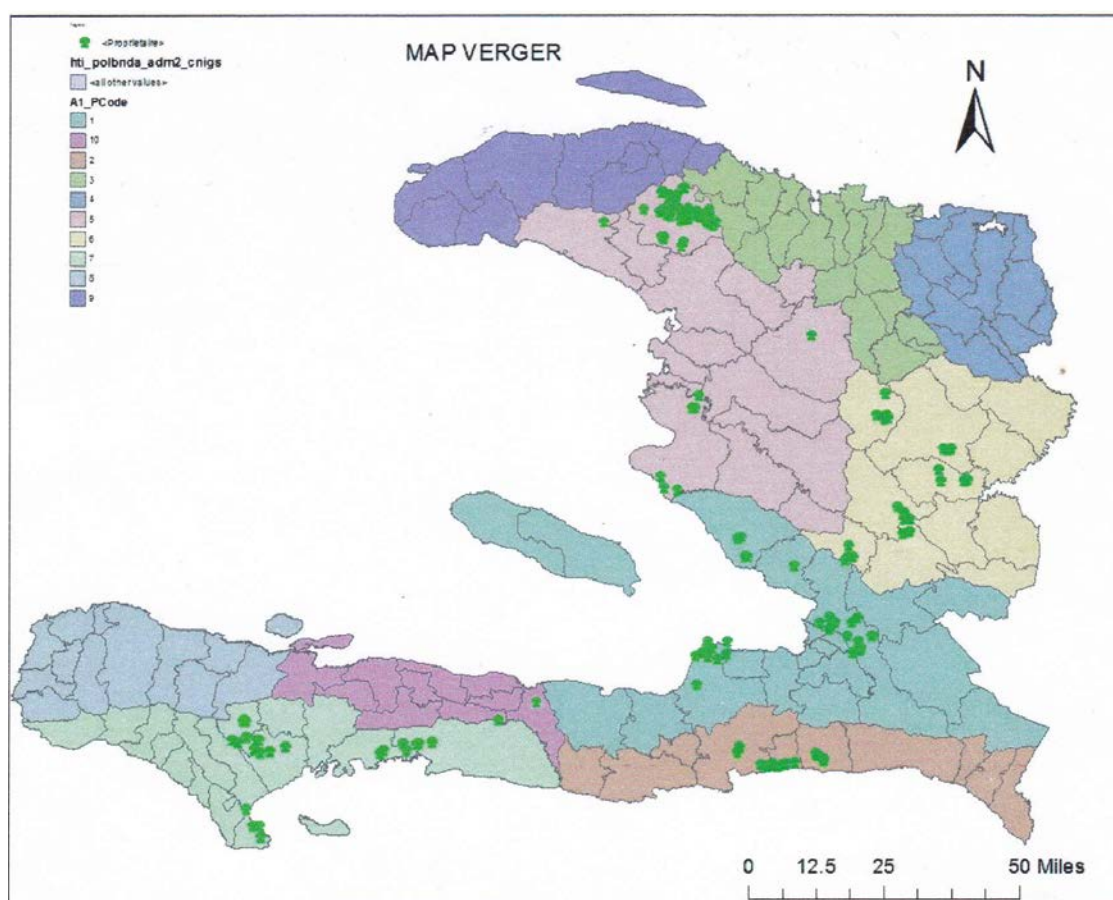


Figure 1. Répartition des principaux vergers de manguiers en Haïti (leg G. Laureore).

1. ENTRETIENS A PORT AU PRINCE ET A JACMEL

➤ MME COULON-MONTEIL & M. MONCOEUR (SCAC - PAP)

La première place est tenue par les céréales [maïs (~240 000 t/an), riz (plus de 100 000 t/an), et sorgho (~60 000t/an)...]. La seconde est occupée par les tubercules [manioc, igname, patate douce, et taro...]. La troisième place par l'horticulture avec les cultures maraîchères et les productions fruitières où la mangue (*Mangifera indica* L.) vient en tête suivie par les bananes (*Musa* spp.), les agrumes (*Citrus* spp.) et l'avocat (*Persea americana* Mill.).

Il faut souligner qu'Haïti est l'un des premiers producteurs de mangue des Caraïbes et d'Amérique centrale. Suite à des problèmes d'ordre phytosanitaire, liés essentiellement aux infestations dues aux mouches des fruits, les USA ont suspendu en 2009 l'exportation de la mangue cv Francisque (ou cv Francis) à destination de leur pays. Ces exportations ont repris après la mise en place de traitements eau chaude des fruits avant l'export (avec système géo-référencé des fruits) sous la surveillance de techniciens de l'USDA. Nous n'avons pas pu obtenir le référentiel technique utilisé.

C'est pourquoi le travail de thèse de Daniel a toute son importance dans le cadre de la protection phytosanitaire de la filière mangue (en particulier pour le cv Mme Francisque) et de sa promotion non seulement vers les USA, le Canada, etc. Les statistiques concernant l'export ne sont pas disponibles. Il faudrait contacter l'ANEM et peut-être aussi la FAO et le CIAT. Le SCAC de l'Ambassade de France soutient fortement Daniel à travers son travail de recherche sur la mangue haïtienne.

➤ MME ALPHONSE (CRDA - PAP)

La Directrice du CRDA a fait état des travaux de son centre sur trois principales cultures : riz, maïs, patate douce. Sur le riz les travaux portent sur l'amélioration de la fertilité et l'amélioration variétale. Concernant le maïs le CRDA finalise la constitution et la caractérisation d'une collection (~20 cv). Au moins une variété améliorée de maïs serait attendue en provenance du CYMMIT. Aucune recherche n'est entreprise sur les filières fruitières par le CRDA. La Directrice du CRDA fait état d'une centaine de cv de manguiers en Haïti et évoque un point fondamental : la mangue est aussi un produit vivrier dans le pays.

➤ M. CARVIL (FAMV - PAP)

Après une présentation de la Faculté par le vice-doyen, nous avons évoqué le programme de travail, l'itinéraire à parcourir et surtout les problèmes rencontrés par Daniel : vol de son ordinateur portable avec certaines données, pas de second stagiaire disponible dans le département du sud, problème de déplacement (manque de moto). Un stagiaire aurait été identifié en la personne de M. ISAAC, qui devrait aider Daniel dans le suivi de ses protocoles

dans la zone des Cayes (sud) fin novembre. Ce stagiaire devrait être opérationnel durant une période de 6 mois grâce à un financement CORDAH de l'IICA.

La Recherche Agronomique et le secteur privé n'ont pas la place qu'ils pourraient avoir dans le pays. La Recherche Agronomique est également effectuée à la FAMV. Une collaboration a été initiée par la FAMV avec le CIRAD afin de mettre une structure de recherche sur pied. Les bailleurs de fonds souhaiteraient que cette nouvelle structure soit une structure d'ordre privé. La création d'un centre de Recherches Agronomiques est une problématique importante pour plusieurs de nos interlocuteurs.

➤ **M. LAUORE** (SPV – MARNDR - PAP)

Le responsable de la DPV souligne l'importance des productions fruitières en Haïti à savoir (i) la mangue, (ii) les bananes (surtout la banane-figue mais aussi les plantains), (iii) les agrumes avec les oranges (*Citrus sinensis* L. Osbeck), les pomelos (*Citrus paradisi* MacFad), les chadèques (*Citrus maxima* (Burm.) Merr.), les mandarines (*Citrus reticulata* Blanco), les citrons (*Citrus limon* (L.) Burm.), les limes (*Citrus latifolia* Tanaka), (iv) la diversification fruitière avec les avocats, les fruits de la passion (*Passiflora edulis* Sims), les barbadines (*Passiflora quadrangularis* L.), les papayes (*Carica papaya* L.), les goyaves (*Psidium guajava* L.), etc. M. Laurore est le responsable du programme de lutte contre les mouches des fruits (Diptera Tephritidae) dans le pays. Il est aussi en liaison avec les services ad-hoc de la République Dominicaine concernant la lutte contre les mouches des fruits. M. Laurore a aussi évoqué le faible développement de la Recherche Agronomique en Haïti. Il s'est fait l'écho des structures étatiques du Ministère de l'Agriculture afin de pouvoir disposer pour Haïti d'un centre de Recherches Agronomiques à part entière.

➤ **M. SCUTT** (SPV – MARNDR - JACMEL)

Le responsable de la DPV de la zone sud-est, chercheur et enseignant, est un spécialiste des racines et tubercules connaissant également les autres filières dont le manguier et les agrumes. Ce responsable DPV aurait détecté en 2011 les premiers symptômes du Greening en Haïti, maladie des agrumes dont les premiers symptômes auraient été détectés en 2010 en République Dominicaine. Ses travaux auraient commencé sur les *Anastrepha* il y a cinq ans, en particulier sur *A. obliqua*. Le SPV aimerait débiter des activités de lutte contre *A. obliqua* qui, selon lui, infeste davantage les prunes mombins et cirouelles que la mangue. Des exportations de mangues cv Francisque sont à signaler durant les mois de novembre-décembre de chaque année à destination de la République Dominicaine. On aurait deux périodes différentes de production pour la mangue cv Francisque, une période importante de mars à mai, une seconde moins importante de novembre à décembre. Les exportations de ce cv vers les USA sont effectuées durant la première période de production. Les exportations de mangues vers la République Dominicaine concernent aussi le cv Labiche (= Falfann). Un

programme de visite commune des vergers (manguiers et agrumes) a été prévu le dimanche après-midi dans la zone de Cayes-Jacmel.

➤ **M. AMBROISE** (STAGIAIRE - JACMEL)

Johnny est un stagiaire du SPV travaillant avec Daniel sur les mouches des fruits associées à la mangue et gérant le dispositif de piégeage (24 pièges) de la zone de Jacmel. Il gère également les prélèvements de fruits dans les vergers de cette zone qui sont mis en observation dans un petit labo du premier étage de la DPV de Jacmel. Différentes recommandations lui ont été faites ainsi qu'à Daniel avant mon départ de Jacmel.

2. OBSERVATIONS DE TERRAIN (SUD ET SUD-EST)

2.1. DEPARTEMENT DU SUD

Avant d'aller faire les relevés des 24 pièges des 2 dispositifs du département sud (Camp-Perrin et K-Joute), plusieurs vergers ont été visités autour des Cayes. Globalement, on pourrait qualifier les vergers de manguiers visités comme appartenant à un système de production de « type cueillette ».

Verger de manguiers de M. Abellard à Pèlerin (les Cayes):

Sur une surface de 0,6 ha ce verger porte neuf cultivars (Mme Francisque (Photo 1), Falfann ou Labiche (Photo 2), Rond, Fil, Cendre, Rosalie, Dlo, Net, Bœuf). Des troupeaux y sont en pâture caractérisant le port des manguiers (Photo 3). C'est un des vergers où Daniel fait des échantillonnages de mangues (10 mangues / cv) et ce, théoriquement tous les 15 jours. Cette périodicité est variable car cela dépend de la période de maturité des cultivars du verger qui va essentiellement de début avril à fin juin. Bien entendu, il y a des floraisons secondaires puisqu'en ce mois de novembre nous avons trouvé des Francisque et des Falfann en pré-maturité. Des observations sur les différents stades phénologiques du manguier sont également effectuées par Daniel.

Verger de manguiers de MM. Adrien & Anel à Laval (les Cayes):

Sur une quinzaine d'hectares ce verger portant six cultivars [Mme Francisque (90%), Falfann, Mme Blanc, Corne, Net, Dlo] ne semble pas bénéficier d'un entretien soutenu. Des troupeaux

y sont également en pâture. A la périphérie sud-ouest et ouest du verger on trouve une association classique de maïs-pois d'Angole (*Cajanus cajan* L.) avec les manguiers (Photo 4). De plus, de nombreux goyaviers et des mombins (*Spondias mombin* L.) se développent en bordure du verger de manguiers et peuvent permettre à l'espèce *Anastrepha obliqua* (Macquart) de trouver un hôte intermédiaire, en particulier avec le mombin. Dans ce verger nous avons prélevé sur le sol une mangue (cv Dlo) d'un poids de 48 g. et obtenu ensuite 6 pupes qui ont permis l'émergence de 6 adultes d'*A. obliqua* (3 femelles et 3 mâles).

Verger de manguiers de Mme Thermidor (les Cayes):

Nous avons observé un piège Multilure (Photo 5) dans un manguiier (cv Mme Francisque) qui aurait été visité tous les 15 jours par une équipe du Ministère de l'Agriculture. Références : MP, zone 5583, cp 507, installé 08.05.2013. Attention à un détail important : deux pastilles de torula se trouvaient dans le réceptacle qui est d'habitude réservé à l'insecticide. Dans le sabot du piège il y avait de l'eau pure qui aurait dû normalement contenir les pastilles de Torula.

Dispositif de piégeage de Camp-Perrin :

Nous avons passé en revue les 12 pièges de Daniel installé dans le secteur de Saut Mathurin (zone de Camp-Perrin sensu lato) qui est situé à faible altitude (entre 300 et 360 m). C'est un milieu diversifié avec de nombreux « jardins créoles » (Photo 6), entrecoupé de friches piquetées d'essences forestières dont certaines rares essences endémiques. Un tableau (Annexe 1) résume les principales caractéristiques des 12 pièges Maxitrap en relation avec chaque verger. En dehors du manguiier les diverses productions fruitières sont les bananiers (dont quelques plantains), les orangers, les chadèques, les mandariniers, les citronniers, les limettiers, les avocatiers, les papayers, les goyaviers, les caféiers (*Coffea* L.), les cerisiers de Cayenne (*Eugenia uniflora* L.), les acéroliers (*Malpighia puniceifolia* L.), les anacardiers, les badamiers, les corossoliers (*Annona muricata* L.), les ananas, les mombins, les prunes cirouelles (*Spondias purpurea* L.), les grenadilles ou fruits de la passion, les barbadines, etc.

Chaque piège comporte un insecticide et un attractif soit Torula, soit 3C (acétate d'ammonium-triméthylamine-diaminoalkane), soit 2C (acétate d'ammonium-putrescine) avec quatre répétitions chacun pour un total de 12 pièges Maxitrap. Les résultats des 12 pièges ont été très faibles concernant les captures d'*Anastrepha* car nous n'avons obtenu qu'un seul adulte d'*A. obliqua* dans le piège T4 (Torula) situé sur un manguiier (Annexe 1). Mais de nombreux autres diptères (Tachinidae, Drosophilidae, Calliphoridae, Stratiomyidae) ainsi que d'autres insectes et arachnides étaient présents au fond des pièges. L'attractif liquide a été changé pour chacun des 4 pièges avec le Torula.

Entretien à l'A.S.P.V.E.F.S.

Nous avons rendu visite à MM. Willio Jacques PIERRE et Pierre Wilson ALLUME au siège de l'Association des Producteurs et Vendeurs de Fruits du Sud (ASPVEFS). Cette association intervient dans 18 communes et facilite la commercialisation des fruits (dont la mangue) au niveau de ses 1141 planteurs adhérents. L'association a évoqué le chiffre de 150 000 pieds de manguiers dans le sud. L'ASPVEFS produit et vend également des plants de manguiers, d'agrumes et d'avocats. La difficulté de communication dans ces zones vallonnées est un facteur limitant pour le développement et la commercialisation des productions fruitières.

Dispositif de piégeage de K-Joute :

Nous avons passé en revue les 12 pièges de Daniel installés dans le secteur de K-Joute qui sont situés tout près du littoral. Un tableau (Annexe 2) résume les principales caractéristiques des 12 pièges Maxitrap en relation avec chaque verger. Le même dispositif qu'à Saut Mathurin y est déployé (12 pièges avec les mêmes attractifs). Aucun adulte d'*Anastrepha* n'a été observé dans les pièges même si de nombreux autres diptères (Tachinidae, Drosophilidae, Calliphoridae, Phoridae) ainsi que d'autres insectes (Orthoptera, Neuroptera, Lepidoptera, Hymenoptera) et arachnides étaient au fond des pièges. L'attractif liquide a été changé pour chacun des 4 pièges avec le Torula.

2.2. DEPARTEMENT DU SUD-EST

Avant d'aller faire les relevés des pièges des 2 dispositifs du département sud-est (Cayes-Jacmel et Cyvadier-Jacmel) le lundi 11, plusieurs vergers ont été visités autour de Jacmel (zones de Raymond et de l'Ecaille) le jour précédent.

Vergers de manguiers de la zone de Raymond :

Nous avons parcouru des vergers de manguiers (cv Mme Francisque, Falfann, Mme Blanc (Photo 7), P'tit glissé (Photo 8), Corne) et rencontré quelques marchandes de mangues le long de la route. Nous avons observé deux types d'attaques de carpophages : (i) des infestations de larves de mouches des fruits abondantes surtout au niveau des mangues (Photo 9) tombées au sol, (ii) un complexe de pathogènes noirs à l'apex du fruit (Photo 10). Cette dernière observation concernait surtout la mangue Mme Francisque. Après dissection de l'apex, on a trouvé une chenille (Photo 11) de Pyralide (Lepidoptera Pyralidae). Cette espèce (en cours de détermination) appartiendrait au genre *Salebria* sp.

Vergers de manguiers et d'agrumes de l'Ecaille :

Nous avons parcouru des vergers de manguiers (cv Mme Francisque, Falfann, Mme Blanc, Corne, Fil, Porèd, « Ignose »). Nous avons également observé des infestations de larves de mouches des fruits au niveau des mangues tombées au sol.

Au niveau des agrumes nous avons observé des symptômes de Greening dû au psylle asiatique des agrumes, *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera Psyllidae) insecte suceur de sève et vecteur : l'adulte, gris tacheté, mesure entre 3 et 4 mm de long. Les adultes de *D. citri* sont très mobiles et ont un vol rapide. La posture alimentaire est caractéristique: le corps forme alors un angle de 30° par rapport à la surface de la feuille. En cas de fortes attaques, les psylles rejettent une importante quantité de miellat favorisant le développement de fumagine (feutre noir). De plus, les piqûres provoquent la déformation des jeunes rameaux. Le problème majeur est que *D. citri* est le vecteur de l'organisme bactérien agent du Huanglongbin (Greening), redoutable maladie des agrumes causant un affaiblissement considérable des arbres et leur mortalité. Les premiers symptômes en Haïti auraient été constatés courant 2011. Si ce n'est pas déjà programmé, l'introduction de *Tamarixia radiata* Waterston (Hymenoptera Eulophidae), parasitoïde spécifique de *D. citri*, pourrait être envisagée afin d'éviter une progradation des populations de ce ravageur.

Dispositif de piégeage de Cayes-Jacmel :

Nous avons passé en revue les 12 pièges de Daniel installés dans le secteur de Cayes-Jacmel qui sont situés le long d'une ravine. Un tableau (Annexe 3) résume les principales caractéristiques des 12 pièges Maxitrap en relation avec chaque verger. Le même dispositif qu'à Saut Mathurin y est déployé. Les résultats des 12 pièges ont été assez faibles concernant les captures d'*Anastrepha* car nous avons obtenu un total de 14 adultes d'*A. obliqua* (Photo 12) et ce préférentiellement dans des pièges comportant comme attractif le Torula (Annexe 3). L'attractif liquide a été changé pour chacun des 4 pièges avec Torula. Pour les pièges à sec signalons la présence d'ailes d'*Anastrepha* au fond certains pièges (RN2 C2) ce qui tendrait à mettre en évidence une action prédatrice des fourmis sur les adultes morts au fond des pièges. De nombreux autres diptères ainsi que d'autres insectes ont été également capturés au niveau des pièges (Annexe 3).

Dispositif de piégeage de Cyvadier-Jacmel :

Nous avons passé en revue les 12 pièges de Daniel installés dans le secteur de Cyvadier-Jacmel qui sont situés le long d'une ravine. Un tableau (Annexe 4) résume les principales caractéristiques des 12 pièges Maxitrap en relation avec chaque verger. Le même dispositif qu'à Saut Mathurin y est déployé. Les résultats des 12 pièges ont été très faibles concernant les captures d'*Anastrepha* car nous avons obtenu un total de 3 adultes d'*A. obliqua* (Annexe 4). L'attractif liquide a été changé pour chacun des 4 pièges avec Torula. De nombreux autres diptères ainsi que d'autres insectes ont été également capturés au niveau des pièges (Annexes 3 et 4).

3. VISITES DES STRUCTURES D'ACCUEIL DE DANIEL (Camp-Perrin et Jacmel)

3.1. DEPARTEMENT DU SUD : CAMP-PERRIN

Entretien à O.R.E.

Cette ONG héberge Daniel concernant ses activités au niveau des Cayes (sud) dans une petite pièce. Nous avons rendu visite à Mme Monique FINNIGAN et M. Eliassaint MAGLOIRE au siège d'ORE (créée en 1985). Pour motiver les agriculteurs du sud à ne pas couper leurs arbres cette ONG a développé une composante arboriculture fruitière avec des pépinières de manguiers greffés et l'implantation de jeunes vergers de manguiers greffés. Plus généralement, cette ONG fait la promotion des fruitiers à haute valeur ajoutée afin d'augmenter les revenus des planteurs et de protéger l'environnement. Cette ONG, qui a également développé une large composante qui concerne les semences vivrières, a une action importante dans la zone des Cayes et plus largement dans le département du sud. Le local d'ORE qui est prêté à Daniel pourrait être rendu plus fonctionnel. Nous y reviendrons dans les recommandations.

3.2. DEPARTEMENT DU SUD-EST : JACMEL

Le local de l'antenne MARNDR de Jacmel, qui héberge actuellement Daniel et son stagiaire, pourrait être rendu plus fonctionnel. Nous y reviendrons dans les recommandations.

4. PROBLEMES RENCONTRES PAR DANIEL ET RECOMMANDATIONS DIVERSES

4.1. PROBLEMES RENCONTRES PAR DANIEL

- Difficultés d'accès aux références bibliographiques.
- Absence de stagiaire pour aider Daniel à Camp-Perrin concernant les relevés de terrain ce qui le gêne dans la gestion de ses activités (difficultés de déplacement).
- Perturbations psychiques encore perceptibles suite au vol enregistré aux Cayes dans son logement (ordinateur et affaires personnelles subtilisées).
- Laboratoire de suivi des fruits à Camp-Perrin malheureusement très rudimentaire et peu favorable pour le suivi des fruits récoltés dans les vergers.

- Retard enregistré au niveau de ses activités : d'après Daniel, début novembre on était à 50% du volet 1 (volet écologie des mouches des fruits et calendrier des hôtes), et à 25% du volet 2 (fluctuations des populations de mouches des fruits) à cause du retard dans l'acquisition du matériel de piégeage.

4.2. PREMIERES PROPOSITIONS ET COMMENTAIRES

- Ai envoyé à Daniel les références bibliographiques que j'avais; je vais continuer dans le même sens. Ai conseillé à Daniel d'avoir un entretien avec la DIST lors de son prochain passage à Montpellier afin de les recevoir régulièrement grâce à son profil biblio...
- Il faut voir ce que l'on peut faire pour remédier à cette carence en personnel (stagiaire zone sud) avec le projet CORDAH par exemple, mais il y a peut-être d'autres guichets potentiels (USAID).
- Concernant les vols cela arrive malheureusement... ai essayé de lui montrer qu'on était avec lui et de rester positif malgré tout! J'en ai profité pour recommander à Daniel de faire des sauvegardes régulières de ses données : c'est très important !
- Pour le local très rudimentaire de Camp-Perrin, c'est peut-être un peu difficile d'intervenir directement. J'évoquerai ce souci devant un de ses responsables...
- Maintenant que le matériel est arrivé il faut continuer à avancer en suivant les protocoles réactualisés (après le second Comité de Thèse) et tenir au courant Philippe Ryckewaert de la prévision des besoins suffisamment longtemps à l'avance afin d'éviter toute rupture dans les futurs approvisionnements.
- Prévoir le plus tôt possible deux formations au CIRAD en (i) Ecriture scientifique et (ii) Analyse statistique.
- Pour mémoire, j'avais aussi souligné qu'il aurait été souhaitable de prévoir de faire le CR détaillé du second CT ainsi que le rapport des activités depuis le premier CT.
- Dans le cadre de la valorisation de ses données, nous avons discuté de la prévision d'article concernant l'existence de *Toxotrypana curvicauda* ravageur de la papaye en Haïti, avec deux revues pressenties, soit Florida Entomologist, soit B.S.E.F. De plus, j'ai proposé d'envisager un article dans des revues à facteur d'impact pour chacun des deux volets des activités de la thèse.

4.3. RECOMMANDATIONS COMMUNES AUX DEUX DEPARTEMENTS POUR LES ACTIVITES DE TERRAIN (PIEGEAGE ET COLLECTE DE FRUITS)

- Mettre tous les pièges sur des manguiers et non sur différentes essences fruitières.

- Utiliser de la graisse solide sur le fil de fer supportant le piège afin d'empêcher les activités de prédation des fourmis pour les pièges à sec.
- Avant chaque relevé des pièges prévoir le tirage d'une fiche de terrain pré-remplie pour les principales caractéristiques afin de faciliter et d'accélérer la notation.
- De même, prévoir le tirage d'une fiche pour les travaux et suivis des fruits au labo. N.B. : j'enverrai les 5 différents types de fiches (terrain et labo) que notre projet WAFFI utilise en Afrique de l'Ouest.
- Noter le nom du cultivar de manguier et son stade phénologique sur une fiche ad-hoc durant chaque relevé hebdomadaire.
- Garder une périodicité régulière au niveau des relevés des pièges comme des échantillonnages de fruits (lorsqu'on est en période de production).
- Essayer d'être plus rigoureux dans le service des pièges à Torula (i) en utilisant une passoire pour les tris d'insectes noyés dans le liquide, (ii) en enfouissant dans le sol les vieux liquides au lieu de les épandre, (iii) en utilisant 4 pastilles de Torula / piège, (iv) en utilisant 100 ml d'eau par pastille.
- Utiliser une paire de pinces souples pour la récupération des spécimens à garder.
- Utiliser des flacons munis d'étiquettes (N°, localité, date, cv manguier) avec de l'alcool à 75% pour les captures et si possible 95% pour les études de biologie moléculaire.
- Prévoir un double étiquetage pour les insectes récupérés dans les pièges et conservés dans des flacons: (i) étiquette au crayon noir à l'intérieur, (ii) étiquette au crayon noir à l'extérieur recouverte de scotch.
- Utiliser des boîtes (ou bassines ou containers) correctes pour le suivi des fruits échantillonnés sur le terrain avec (i) du sable sec tamisé au fond, (ii) un support grillagé pour le ou les fruits venant des vergers, (iii) une pièce de tulle tenue par un élastique en haut de la boîte, (iv) un étiquetage ad hoc pour chaque boîte.
- Vérifier tous les 4 ou 5 jours la présence ou non de pupes en tamisant le sable.
- Avoir un lot de matériel basique pour chaque local (sud et sud-est) avec (i) une pissette avec de l'alcool, (ii) deux paires de pinces souples, (iii) deux paires de pinces fines, (iv) des flacons de 30cc et des piluliers de 5 et 10cc, (v) des boîtes de Pétri, (vi) des pinceaux fins, (vii) des minuties, (viii) du polypore, (ix) des mandrins, (x) des verres de montre, (xi) une loupe binoculaire en bon état.
- Améliorer sensiblement les techniques de collecte et de mise en observation au labo (des fruits prélevés dans les vergers) afin de pouvoir véritablement statuer sur la présence ou non de parasitoïdes des stades pré-imaginaux des *Anastrepha*.

4.4. RECOMMANDATIONS SPECIFIQUES AU DEPARTEMENT DU SUD : K-JOUTE & CAMP-PERRIN

4.4.1. Expérimentations de terrain

- Pouvoir bénéficier d'un stagiaire dans le département sud comme c'est le cas dans le département sud-est.

- Garder le contact avec les propriétaires des vergers.

4.4.2. Observations et suivis dans une pièce de l'ONG ORE

- Demander à faire vider la pièce du vieux matériel obsolète qui l'encombre et qui diminue sa capacité d'utilisation de moitié.
- Améliorer l'aération qui est notoirement insuffisante ; les odeurs de fruits doivent pouvoir être ventilées correctement.
- Demander l'installation d'air conditionné (si possible).
- Prévoir un bureau et une chaise (c'est un minimum dans cette structure).
- Si on ne peut améliorer l'aération, prévoir l'utilisation d'un petit insectarium extérieur (pour les suivis de fruits).
- Utiliser une balance plus précise que la balance existante pour la pesée des fruits.
- Utiliser des fiches standard pour le suivi des fruits au labo : j'enverrai les différents types de fiches WAFFI.

4.5. RECOMMANDATIONS SPECIFIQUES AU DEPARTEMENT DU SUD-EST : JACMEL

4.5.1. Expérimentations de terrain

- Ne pas mettre les pièges en bout de branche car, au soleil, les attractifs liquides peuvent sécher d'une semaine à l'autre.
- Prévoir un contact régulier avec les planteurs afin de les associer aux travaux entrepris dans leurs vergers.
- Prévoir une structure isotherme (type glacière) afin d'éviter que les échantillons de fruits récupérés dans les vergers ne soient exposés aux rayons du soleil lors du retour (vergers=> Jacmel).
- Attention à protéger du soleil les échantillons de fruits récupérés dans les vergers sur le chemin du retour et rapportés en moto.

4.5.2. Observations et suivis au laboratoire

- Améliorer l'aération qui est notoirement insuffisante ; les odeurs de fruits doivent pouvoir être ventilées correctement.
- Impératif : créer une structure (i.e. armoire grillagée) pour le suivi des fruits (rapportés du verger) qui puisse empêcher les rongeurs d'avoir accès aux fruits durant le stockage des fruits dans cette pièce. En effet, la plupart des fruits observés étaient entamés par la dent des rongeurs dans le local visité au premier étage. Autre solution : placer les fruits en observation dans un local à l'abri des rongeurs.
- Attention aux radiations directes du soleil pour les échantillons de fruits stockés devant la fenêtre => stockage et observations des fruits à prévoir à l'ombre et non devant la fenêtre !
- Utiliser une balance précise et toujours disponible pour ces travaux.
- Demander l'installation d'air conditionné (si possible).

5. CONFERENCE AU SPV / MARNDR DE JACMEL

Une conférence sur la problématique mouches des fruits et la méthodologie IPM a été donnée le lundi 11 novembre au niveau de la DDA de Jacmel en présence de M. SCUT, de Daniel, de Johnny et d'une trentaine d'étudiants en agronomie et techniciens.

Elle était intitulée : « La problématique mouches des fruits, d'une problématique régionale en Afrique de l'Ouest à un projet régional : bio-écologie des mouches des fruits et méthodes de lutte intégrée validées ou à tester. »

Elle a été suivie d'une discussion d'une heure et demie. Nous avons cherché à montrer que certaines techniques de lutte intégrée développées au Bénin et en Afrique de l'Ouest plus globalement pourrait être adaptées, testées, validées puis proposées aux planteurs haïtiens de manguiers qui sont en attente de méthodes de lutte contre les *Anastrepha*.

A la suite des questions, nous avons préconisé que la lutte intégrée contre les *Anastrepha* infestant les mangues dans les vergers Haïtiens pourrait :

- (i) Commencer par la mise en oeuvre d'un effort de recherche sur la problématique des mouches des fruits: c'est déjà le cas avec la thèse de Daniel mais cela ne concerne que quelques vergers du sud et du sud-est. De plus, la gamme des plantes-hôtes des *Anastrepha* comme l'inventaire de leurs ennemis naturels mériterait un éclairage plus soutenu comme d'autres composantes... Cet effort de recherche appliquée sur la bio-écologie des *Anastrepha* Haïtiennes devrait concerner également les autres départements producteurs de mangues.
- (ii) Pouvoir bénéficier au départ d'un itinéraire cultural optimisé du manguier avec un bon choix de l'emplacement du verger (en évitant les zones trop humides), un choix judicieux des cultivars (en évitant les cultivars les plus attractifs pour les Tephritidae tels que « P'tit glissant »), un développement agro-écologique de la protection intégrée de ces vergers.
- (iii) Mettre en oeuvre des méthodes de lutte prophylactique (récolte et destruction des fruits tombés-piqués) et avec une large diffusion ensuite.
- (iv) Valoriser la lutte biologique de conservation si, auparavant, un intérêt particulier a été mis en évidence concernant les prédateurs et/ou parasitoïdes des *Anastrepha* en Haïti.
- (v) Tester et valider des méthodes de piégeage si possible peu coûteuses (bait-stations, attractifs pour les femelles) ainsi que des pratiques agro-écologiques innovatrices et efficaces (plantes pièges, plantes répulsives...).

Remarque : signalons par ailleurs que les papayers du sud et surtout du sud-est sont attaqués par une espèce de Tephritidae appartenant au genre *Toxotrypana* (Photos 13 et 14). La lutte intégrée mise en œuvre contre les espèces d'*Anastrepha* associées aux manguiers pourraient être également efficaces contre les *Toxotrypana* du papayer.

6. CONTRAINTES ET PERSPECTIVES DE LA FILIERE MANGUE

6.1. CONTRAINTES DES VERGERS DE MANGUIERS VISITES DURANT CETTE MISSION

Tout d'abord, je voudrais relativiser les contraintes exposées ci-dessous en mettant l'accent sur le fait que nous n'avons visité rapidement que deux départements sur les 10 existants. Donc, non seulement, ces contraintes ne s'adressent qu'aux départements du sud et du sud-est mais encore nous ne pouvons pas généraliser les contraintes ci-dessous à l'ensemble des vergers de manguiers du sud et du sud-est. Ceci étant dit, voici les principales contraintes relevées après les visites de certains vergers de manguiers du sud et du sud-est.

- Les vergers de manguiers que nous avons visités sont généralement de petite taille, très dispersés et gérés par des petits producteurs (souvent occupés à d'autres activités).
- Les manguiers que nous avons vus sont relativement âgés et relativement peu de jeunes vergers ont été créés malgré des initiatives locales à encourager.
- Des pertes importantes de production sont dues aux mouches des fruits (*Anastrepha* spp.) qui sont des insectes de quarantaine et qui pénalisent donc la production mais aussi l'export.
- Les mangues sont souvent difficiles à récolter car elles sont peu accessibles, la taille des manguiers ayant conditionné un port très élancé.
- Malgré une demande forte, le très faible encadrement technique des petits producteurs, est une carence importante au niveau de cette filière fondamentale pour le pays.
- Aucun contrôle sur le choix et l'utilisation des pesticides ne semble effectué.
- Les sols sont globalement érodés à très érodés à moyenne et basse altitude.
- Le secteur post-récolte est peu développé au niveau de cette filière.

6.1. PERSPECTIVES ET RECOMMANDATIONS EN FONCTION DES CONTRAINTES

6.2.1. Accentuer l'effort de plantation de manguiers de cv performants : créer de nouveaux vergers de jeunes manguiers avec des itinéraires culturels adaptés aux différents zonages agro-écologiques comme aux différents contextes socio-économiques. Ainsi, il serait bon de privilégier les cultivars tels que Mme Francisque susceptibles de pouvoir supporter sans dommage les « traitements eau chaude » condition sine qua non pour l'export (USA). En effet, seul le cv Francisque peut

supporter sans altération de ses caractéristiques physico-organoleptiques et sans diminution de sa valeur nutritive les « traitements par immersion dans l'eau chaude » imposés par l'USDA à tout container de mangues à destination des USA.

6.2.2. Tester, valider et proposer aux planteurs les activités suivantes contre les mouches des fruits (approche participative) au niveau de :

> La détection concernant de nouvelles espèces invasives (éventuelles) avec le piégeage de détection. Par exemple la mouche méditerranéenne avec le trimedlure comme paraphéromone car l'espèce cosmopolite *Ceratitis capitata* (Wiedemann) est fort heureusement absente de l'île ; attention aux échanges avec les zones infestées par ce ravageur (Porto-Rico...) ! Important : la collaboration est à développer avec la R. Dominicaine sur ce point.

> La surveillance des espèces connues du genre *Anastrepha* avec les pastilles de Torula (weekly fruit fly monitoring) qui semble être l'attractif alimentaire le plus performant ici aussi. Ce suivi des fluctuations de populations permettra de déclencher des traitements au bon moment lorsque le seuil économique de nuisibilité aura été dépassé.

> La mise en oeuvre de méthodes de lutte intégrée (IPM-package) dès que le seuil économique de nuisibilité (EIL) aura été dépassé. Ce seuil aura été défini auparavant en fonction des dégâts des mouches des fruits et des différents coûts (des mangues, des traitements...).

> Dans le cadre de cet IPM, nous recommandons de mettre en œuvre (i) les méthodes de lutte prophylactique (récolte et destruction des fruits tombés-piqués), (ii) les traitements par taches avec le GF-120 si le produit est subventionné, (iii) la mise au point et l'utilisation de bait-stations, (iv) l'amélioration du piégeage des femelles afin de développer un piégeage de masse des femelles performant.

6.2.3. Former, développer et renforcer dans toutes les zones de production du manguier (spécialement le sud & le sud-est) les services de Développement et de Vulgarisation du MARNDR.

6.2.4. Promouvoir les techniques optimales d'élevage du bétail en fonction des systèmes de cultures, des problématiques rencontrées et des typologies socio-économiques.

6.2.5. Intégrer le manguier dans tous les programmes de reboisement et de lutte contre l'érosion des sols à basse et moyenne altitude avec des essences forestières bien adaptées.

- 6.2.6. **Vulgariser le séchage, au niveau du post-récolte**, (en particulier le séchage grâce à l'énergie solaire) **dans tous les départements** car il occupe une place importante parmi les débouchés à forte valeur ajoutée de la mangue et permettrait également de limiter les pertes.
- 6.2.7. **Développer sur un plan agro-écologique, plus globalement, les potentialités très importantes de la filière mangue** dans les départements du sud & sud-est **et valoriser ainsi une composante Agriculture Biologique**.

7. CONCLUSIONS

Nous encourageons fortement Daniel à poursuivre l'effort entrepris même si les conditions ne sont pas faciles. Sachant que les protocoles ont été optimisés, il faut veiller à pouvoir bénéficier de conditions correctes au niveau des labo d'accueil tant à Camp-Perrin qu'à Jacmel pour mener à bien les activités de suivi des fruits récoltés dans les vergers.

Il faudrait se concentrer sur (a) l'écologie des espèces de Tephritidae infestant les mangues (*A. obliqua* s'il n'y a qu'une espèce), (b) l'homogénéisation et une meilleure caractérisation des deux sites (Camp-Perrin / Cayes et Cayes / Jacmel) d'étude, (c) des échantillonnages réguliers de fruits dans les vergers et des échantillonnages si possible plus importants, (d) des activités de laboratoire plus performantes qui permettront d'avoir un éclairage plus pointu sur les agents de contrôle naturels des *Anastrepha* (parasitoïdes, etc...).

Durant nos observations de novembre 2013 concernant le piégeage ainsi que les activités de suivi des fruits nous n'aurions obtenu qu'une seule espèce de ravageur carpophage primaire, *A. obliqua*. Mais cela reste un résultat très provisoire, et seules des expérimentations rigoureuses de terrain / labo tout au long de l'année permettront de compléter ces premières données basiques et ainsi de savoir si d'autres espèces de ravageurs existent.

A la fin de la mission, du petit matériel a été laissé à Daniel à savoir : (i) une loupe aplanétique de terrain, (ii) trois paires de pinces souples (dont une à Johnny), (iii) six piluliers en plastique souple avec de l'alcool à 95°, (iv) deux boîtes plates parallépipédiques avec tulle, (v) trois boîtes rondes avec tulle.

8. REMERCIEMENTS

Je remercie vivement tous les planteurs avec qui nous nous sommes entretenus sur le terrain, ainsi que tous nos interlocuteurs de la filière mangue que ce soit à Camp-Perrin, aux Cayes, à Jacmel et à Port au Prince. Je tiens également à remercier particulièrement Paula qui a grandement facilité cette mission. Et je remercie particulièrement Daniel et Johnny pour leur accueil, leur participation pro-active et leur disponibilité tout au long de cette mission.

ABREVIATIONS et ACRONYMES

- **ANEM** : Association Nationale des Exportateurs de Mangués, or National Association of Mango Exporters (Haiti).
- **ASPVEFS** : Association des Producteurs et Vendeurs de Fruits du Sud (Haiti), or Association of Fruit Producers and Sellers from the South.
- **AVSF** : Agronomes et Vétérinaires Sans Frontières, or Agronomists and Veterinarians without Borders (France), <http://www.avsf.org/>
- **CIAT** : Centro Internacional de Agricultura Tropical, or International Center for Tropical Agriculture, <http://www.ciat.cgiar.org/>
- **CIRAD** : Centre de coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement.
- **CORDAH** : Consortium de Recherches pour le Développement Agricoles en Haïti.
- **CRDA** : Centre de Recherche et de Documentation Agricoles.
- **CYMMIT**: International Maize and Wheat Improvement Center.
- **FAMV** : Faculté d’Agronomie et de Médecine Vétérinaire.
- **FAO** : Food Agricultural Organisation.
- **IICA** : Institut Interaméricain de Coopération en Agriculture.
- **IITA** : International Institute of Tropical Agriculture.
- **LAREHDO** : Laboratoire des relations haïtiano-dominicaines.
- **MARNDR** : Ministère de l’Agriculture des Ressources Naturelles et du Développement Rural, or Ministry of Agriculture, Natural Resources and Rural Development (Haiti), <http://www.agriculture.gouv.ht/>
- **ORE** : Organization for the Rehabilitation of the Environment (Haiti),
- **SCAC** : Service de Coopération et d’Action Culturelle.
- **SNS** : Service National Semencier (MARNDR).
- **SPV** : Service de Protection des Végétaux (MARNDR).
- **USGS** : U.S. Geological Survey.
- **USDA / APHIS** : U.S. Department of Agriculture’s Animal and Plant Health Inspection Service, <http://www.aphis.usda.gov/>

LISTE DES PHOTOGRAPHIES

- Photo 1..... Mangue cv “Mme Francisque” ou “Francis”
- Photo 2..... Mangue cv “Falfann” ou “Labiche” ou encore “Muscat”
- Photo 3..... Verger de manguier (les Cayes) caractéristique avec pâture des bovins.
- Photo 4..... Association classique des manguiers avec maïs & pois d’Angole.
- Photo 5..... Piège « Multilure » dans un manguier cv Mme Francisque (les Cayes).
- Photo 6..... Jardin créole de la zone de Saint-Mathurin (Camp-Perrin).
- Photo 7..... Mangue cv “Mme Blanc”.
- Photo 8..... Mangue cv “P’tit glissé” avec piqûres de mouches des fruits.
- Photo 9..... Larves de mouches des fruits dans une mangue “Francisque” au sol.
- Photo 10..... Dégâts externes de chenille à l’apex d’une mangue “Francisque”.
- Photo 11..... Dégâts internes d’une chenille de Pyralide sur la même mangue.
- Photo 12..... Adulte mort d’*A. obliqua* récupéré dans un piège avec Torula.
- Photo 13..... Adulte de *Toxotrypana curvicauda* en train de pondre dans une papaye.
- Photo 14..... Larves de *Toxotrypana curvicauda* dans une papaye (cv local).

LISTE DES ANNEXES

- ANNEXE 1... Synthèse des pièges de la zone de Camp-Perrin
- ANNEXE 2... Synthèse des pièges de la zone de Karrefour-Joute.
- ANNEXE 3... Synthèse des pièges de la zone de Cayes-Jacmel.
- ANNEXE 4... Synthèse des pièges de la zone de Cyvadier-Jacmel



Photo 1. Mangue cv “Mme Francisque” ou “Francis”.



Photo 2. Mangue cv “Falfann” ou “Labiche” ou encore “Muscat”.



Photo 3. Verger de manguiers (les Cayes) caractéristiques avec pâture des bovins



Photo 4. Association classique des manguiers avec maïs & pois d'Angole



Photo 5. Piège « Multilure » dans un manguier cv Mme Francisque (les Cayes).



Photo 6. Jardin créole de la zone de Saint-Mathurin (Camp-Perrin).



Photo 7. Mangue cv "Mme Blanc".



Photo 8. Mangue cv "P'tit glissé" avec piqûres de mouches des fruits.



Photo 9. Larves de mouches des fruits dans une mangue “Francisque” au sol.



Photo 10. Dégâts externes de chenille à l’apex d’une mangue “Francisque”.



Photo 11. Dégâts internes d'une chenille de Pyralide sur la même mangue (cf photo 10).



Photo 12. Adulte mort d'*A. obliqua* récupéré dans un piège avec *Torula*.



Photo 13. Adulte de *Toxotrypana curvicauda* pondant dans une papaye (cv local).



Photo 14. Larves de *Toxotrypana curvicauda* dans une papaye (cv local).

ANNEXE 1										
PRINCIPALES CARACTERISTIQUES DES PIEGES DE LA ZONE DE CAMP PERRIN (sensu lato)										
N°=	Localité	Propriétaire	Références GPS du piège	Altitude (m)	Fruiter porteur	Stade phénologique	Attractif	Résultat du piégeage	Date serv.	Recommandations
3C 4	Saut Mathurin	M. Janvier Tolhem	N 18° 21' 30,8"; W 73° 51' 33,1"	302	oranger	stade végétatif	3 C	RAS	08.11.2013	mettre le piège sur un manguier
3C 3	Saut Mathurin	M. Yves Loreus	N 18° 21' 27,6"; W 73° 51' 27,1"	347	manguier	stade végétatif	3 C	12 tachinaires + 15 drosophiles	08.11.2013	
T 4	Saut Mathurin	Mme Andrise Orgela	N 18° 21' 28,3"; W 73° 51' 30,4"	354	manguier	stade végétatif	Torula	1 <i>Anastrepha obliqua</i> + 1 muscide	08.11.2013	
2C 4	Saut Mathurin	M. Immanis Dorleus	N 18° 21' 31,1"; W 73° 53' 31,3"	361	manguier	stade végétatif	2 C	RAS	08.11.2013	
2C 3	Saut Mathurin	M. Zanor Simon	N 18° 21' 31,1"; W 73° 53' 31,3"	358	oranger	stade végétatif	2 C	2 tachinaires	08.11.2013	mettre le piège sur un manguier
T 3	Saut Mathurin	M. Yves Loreus	N 18° 21' 32,5"; W 73° 51' 25,6"	352	manguier	stade végétatif	Torula	2 tachinaires + 4 drosophiles + 1 lépido	08.11.2013	
2C 2	Saut Mathurin	Mme Jeannette Marcellot	N 18° 21' 32,3"; W 73° 51' 22,2"	351	manguier	stade végétatif	3 C	RAS	08.11.2013	
3C 2	Saut Mathurin	M. Joseph Rami	N 18° 21' 34,1"; W 73° 51' 21,1"	323	manguier	stade végétatif	2 C	8 tachinaires	08.11.2013	
T 2	Saut Mathurin	Willy Lizius	N 18° 21' 35,3"; W 73° 51' 27,2"	371	manguier	stade végétatif	Torula	3 tachinaires + 2 teph. r.	08.11.2013	
3C 1	Saut Mathurin	Maurice Janvier	N 18° 21' 35,8"; W 73° 51' 26,4"	354	corossolier	G2 et G3	3 C	2 tachinaires + 1 hyméno	08.11.2013	mettre le piège sur un manguier
2C 1	Saut Mathurin	Sematy Luzius	N 18° 21' 37,3"; W 73° 51' 25,4"	350	cirouelle	stade végétatif	2 C	4 tachinaires + 1 orthoptère	08.11.2013	mettre le piège sur un manguier
T 1	Saut Mathurin	Jacques Janvier	N 18° 21' 37,5"; W 73° 51' 22,1"	337	manguier	stade végétatif	Torula	12 tachinaires + 50 drosophiles + 5 teph. r.	08.11.2013	
ANNEXE 2										
PRINCIPALES CARACTERISTIQUES DES PIEGES DE LA ZONE DE KARREFOUR-JOUTE										
N°=	Localité	Propriétaire	Références GPS du piège	Altitude (m)	Fruiter porteur	Stade phénologique	Attractif	Résultat du piégeage	Date serv.	Recommandations
T 4	K.-Joute	M. Teano Augustin	N 18° 06' 44,8"; W 73° 50' 55,2"	7	corossolier	G1 et G2	Torula	3 tachinaires + 3 blattes + 9 teph. r.	08.11.2013	mettre le piège sur un manguier
2C 4	K.-Joute	M. Vénus Diclova	N 18° 06' 42,0"; W 73° 50' 53,2"	7	manguier	stade végétatif	2 C	1 orthoptère + 1 hyméno	08.11.2013	
3C 4	K.-Joute	M. Jean-Pierre Richard	N 18° 06' 39,7"; W 73° 50' 55,0"	7	manguier	stade végétatif	3 C	1 calliphoride	08.11.2013	
T 3	K.-Joute	M. Messauver Luma	N 18° 06' 40,9"; W 73° 50' 50,7"	6	manguier	stade végétatif	Torula	1 tachinaire + 1 calliphoride	08.11.2013	
3C 1	K.-Joute	M. Roger Loubaud	N 18° 06' 44,2"; W 73° 50' 52,7"	4	mombin	stade végétatif	3 C	1 arachnide + 5 drosophiles	08.11.2013	mettre le piège sur un manguier
2C 1	K.-Joute	M. Roger Loubaud	N 18° 06' 45,2"; W 73° 50' 53,8"	4	oranger	stade végétatif	2 C	4 tachinaires + 6 teph. r.	08.11.2013	mettre le piège sur un manguier
T 1	K.-Joute	M. Roger Loubaud	N 18° 06' 46,0"; W 73° 50' 54,4"	5	oranger	stade végétatif	Torula	7 tachinaires + 1 orthoptère	08.11.2013	mettre le piège sur un manguier
3C 2	K.-Joute	M. Roger Loubaud	N 18° 06' 46,5"; W 73° 50' 55,7"	5	manguier	stade végétatif	3 C	2 drosophiles	08.11.2013	
2C 2	K.-Joute	M. Roger Loubaud	N 18° 06' 49,4"; W 73° 50' 55,8"	6	manguier	stade végétatif	2 C	6 drosophiles	08.11.2013	
3C 3	K.-Joute	M. Roger Loubaud	N 18° 06' 49,0"; W 73° 50' 54,9"	5	manguier	stade végétatif	3 C	RAS	08.11.2013	
T 2	K.-Joute	M. Roger Loubaud	N 18° 06' 48,1"; W 73° 50' 54,2"	5	manguier	stade végétatif	Torula	RAS	08.11.2013	
2C 3	K.-Joute	M. Roger Loubaud	N 18° 06' 47,4"; W 73° 50' 53,4"	6	manguier	stade végétatif	2 C	1 arachnide + 1 blatte	08.11.2013	

ANNEXE 3 PRINCIPALES CARACTERISTIQUES DES PIEGES DE LA ZONE DE CAYES - JACMEL										
N°=	Localité	Propriétaire	Références GPS du piège	Altitude (m)	Fruiter porteur	Stade phénologique	Attractif	Résultat du piégeage	Date serv.	Recommandations & remarques
RNT 1	Cayes Jacmel	M. Sanon Emaus	N 18° 14' 08,3"; W 72° 26' 04,2"	86	manguier (Falfann)	fruits (pré-matur.)	Torula	7 <i>Anastrepha obliqua</i> + 2 teph.	11.11.2013	
RN3 L1	Cayes Jacmel	M. Sanon Emaus	N 18° 14' 08,9"; W 72° 26' 04,7"	85	manguier (Falfann)	fruits (pré-matur.)	3 C	1 blatte + 1 lepid	11.11.2013	
RN2 C1	Cayes Jacmel	M. Sanon Emaus	N 18° 14' 09,7"; W 72° 26' 04,7"	80	manguier (Falfann)	fruits (pré-matur.)	2 C	2 <i>A. obliqua</i> + 2 tachin. + 3 droso.	11.11.2013	
RN2 C2	Cayes Jacmel	M. Guerrier Adesca	N 18° 14' 11,5"; W 72° 26' 04,0"	64	manguier (Francisque)	fruits (pré-matur.)	2 C	1 <i>A. obliqua</i> + 3 paires d'ailes d'Anastr.	11.11.2013	3 <i>Anastrepha</i> eaten by ants
RN3 L2	Cayes Jacmel	M. Urike Désir	N 18° 14' 11,9"; W 72° 26' 10,9"	44	manguier (Francisque)	stade végétatif	3 C	2 tachinaire	11.11.2013	
RNT 2	Cayes Jacmel	Mme Louis	N 18° 14' 09,9"; W 72° 26' 10,7"	45	manguier (Francisque)	stade végétatif	Torula	30 tachin. + 50 droso. + 5 lepid + 1 teph.	11.11.2013	
RN2 C3	Cayes Jacmel	Mme Claude	N 18° 14' 08,9"; W 72° 26' 11,5"	52	manguier (Falfann)	fruits (pré-matur.)	2 C	1 <i>A. obliqua</i> + 18 tachin. + 1 lepid. + 2 chrys.	11.11.2013	
RN3 L3	Cayes Jacmel	Mme Dieumême Roy	N 18° 14' 06,5"; W 72° 26' 11,3"	46	cacaoyer		3 C	8 tachin. + 1 lepid.	11.11.2013	piège déplacé sur un manguier
RN2 C4	Cayes Jacmel	Mme Rosanna Bélizaire	N 18° 14' 07,4"; W 72° 26' 09,3"	50	manguier (Numéro)	stade végétatif	2 C	RAS	11.11.2013	
RN3 L4	Cayes Jacmel	Mme Claude Régis	N 18° 14' 04,7"; W 72° 26' 09,8"	46	manguier (Francisque)	stade végétatif	3 C	1 <i>A. obliqua</i> + 2 tachin. + 1 lepid.	11.11.2013	
RNT 4	Cayes Jacmel	M. Maître Hirlémée	N 18° 14' 03,0"; W 72° 26' 09,3"	40	moringa		Torula	7 tachin. + 50 droso.	11.11.2013	piège déplacé sur un manguier
RNT 3	Cayes Jacmel	M. Claude Jean-Baptiste	N 18° 14' 08,3"; W 72° 26' 08,6"	38	citronnier		Torula	2 <i>A. obliqua</i> + 12 tachin. + 50 droso.	11.11.2013	piège déplacé sur un manguier
ANNEXE 4 PRINCIPALES CARACTERISTIQUES DES PIEGES DE LA ZONE DE CYVADIER - JACMEL										
N°=	Localité	Propriétaire	Références GPS du piège	Altitude (m)	Fruiter porteur	Stade phénologique	Attractif	Résultat du piégeage	Date serv.	Recommandations & remarques
CV T 3	Cyvadier Jacmel	M. Tourteau Virilio	N 18° 13' 57,1"; W 72° 27' 50,7"	80	annone cœur de bœuf		Torula	25 tachin. + 20 droso. + 6 teph. + 1 chrys.	11.11.2013	piège déplacé sur un manguier
CV2 C 4	Cyvadier Jacmel	M. Tourteau Romain	N 18° 13' 55,4"; W 72° 27' 51,4"	71	corrossol		2 C	1 <i>A. obliqua</i> + 1 tachin. + 10 droso. + 1 blatte	11.11.2013	piège déplacé sur un manguier
CV3 L 4	Cyvadier Jacmel	M. Jecrois Ladouceur	N 18° 13' 52,8"; W 72° 27' 54,3"	70	kénépier		3 C	3 droso. + 1 orthopt. + 3 chrysopes	11.11.2013	piège déplacé sur un manguier
CV T 4	Cyvadier Jacmel	M. Jecrois Ladouceur	N 18° 13' 53,4"; W 72° 27' 57,4"	54	cachiman		Torula	1 <i>A. obliqua</i> + 16 tachin. + 6 teph. + 1 blatte	11.11.2013	piège déplacé sur un manguier
CV3 L 3	Cyvadier Jacmel	M. Joseph Africot	N 18° 13' 47,9"; W 72° 28' 05,1"	34	manguier	stade végétatif	3 C	2 tachin. + 2 teph. + 2 chrys.	11.11.2013	
CV T 2	Cyvadier Jacmel	M. Eustache Dieuplus fort	N 18° 13' 50,2"; W 72° 28' 04,9"	43	oranger		Torula	17 tachin. + 30 teph. + 4 lepid.	11.11.2013	piège déplacé sur un manguier
CV2 C 3	Cyvadier Jacmel	M. Jean-Louis Eston	N 18° 13' 54,3"; W 72° 28' 01,3"	50	oranger		2 C	20 droso. + 11 tachin. + 1 orthopt. + 5 chrys.	11.11.2013	piège déplacé sur un manguier
CV3 L 2	Cyvadier Jacmel	Mme Emania Similien	N 18° 13' 55,2"; W 72° 28' 00,6"	56	cachiman		3 C	6 droso. + 2 tachin. + 3 lepid. + 13 chrys.	11.11.2013	piège déplacé sur un manguier
CV2 C 1	Cyvadier Jacmel	M. Luc Nepturne	N 18° 13' 53,0"; W 72° 28' 00,5"	44	cachiman		2 C	15 droso. + 13 tachin. + 2 orthop. + 3 teph.	11.11.2013	piège déplacé sur un manguier
CV3 L 1	Cyvadier Jacmel	M. Bazil Silvance	N 18° 13' 51,4"; W 72° 28' 08,7"	35	manguier	stade végétatif	3 C	6 droso. + 1 tachin. + 1 lepid. + 6 chrys.	11.11.2013	
CV T 1	Cyvadier Jacmel	M. Sylvestre	N 18° 13' 50,2"; W 72° 28' 09,8"	30	goyavier		Torula	1 <i>A. obliqua</i> + 1 hétérocère + 1 teph.	11.11.2013	piège déplacé sur un manguier
CV2 C 2	Cyvadier Jacmel	M. Lancine St Fumer	N 18° 13' 49,0"; W 72° 28' 09,6"	34	manguier (Falfann)	fruits (pré-matur.)	2 C	RAS	11.11.2013	